

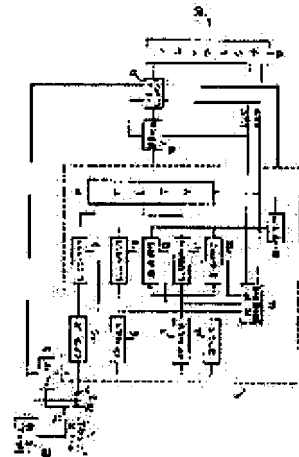
(11)Publication number : 03-265309
(43)Date of publication of application : 26.11.1991

H03H 17/02
H03M 1/68

(72)Inventor : SUZUOKI MASAKAZU

PURPOSE: To cancel an error caused when a data is decoded and to reproduce the data from an optional point on the way of the data by arranging a straight PCM block in the mode outputting an input signal directly forcibly at an interval of a prescribed number of blocks.

CONSTITUTION: An audio PCM signal is stored in a buffer 3 via a switch 2 and fed to a 0-th order filter 5, a 1st order filter 6, a 2nd order filter 7 and a counter 8 in a prediction device 4. The encode filter 6 is configured known as a differential filter, and an audio PCM signal of one block fed to the 0-th order filter 5 is not subject to differential processing but fed to a range detector 9 as a straight PCM signal. Thus, a DC error component caused by propagation of an error caused at decoding is eliminated and the reproduction from almost an optional point after lapse of a prescribed time is attained.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-265309

⑮ Int.Cl.⁵

H 03 H 17/02
H 03 M 1/68

識別記号

P

庁内整理番号

7259-5 J
9065-5 J

⑬ 公開 平成3年(1991)11月26日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑭ 発明の名称 データ圧縮符号化装置

⑯ 特 願 平2-62718

⑰ 出 願 平2(1990)3月15日

⑱ 発 明 者 鈴 置 雅 一 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑲ 出 願 人 ソ ニ ー 株 式 会 社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

⑳ 代 理 人 弁 理 士 小 池 晃 外2名

明 細 書

化装置。

1. 発明の名称

データ圧縮符号化装置

2. 特許請求の範囲

(1) 入力信号を一定サンプル毎にブロック化し、各ブロック毎に、入力信号を直接出力するモードを含む複数のフィルタを介して出力する複数のモードのうち、最も高い圧縮率を有する出力信号が得られるモードを選択するようにしたデータ圧縮符号化装置において、

一定ブロック数の間隔で強制的に上記入力信号を直接出力するモードのストレートPCMブロックを配置することを特徴とするデータ圧縮符号化装置。

(2) 上記一定ブロック数毎にモード選択のための重み付けの値を所定の値として上記入力信号を直接出力するモードが強制的に選択されるようにすることを特徴とする請求項(1)記載のデータ圧縮符号

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えばDSP(デジタル信号プロセッサ)等に用いて好適な、PCM信号のデータ圧縮符号化装置に関するものである。

(発明の概要)

本発明は、入力信号を一定サンプル毎にブロック化し各ブロック毎に、入力信号を直接出力するモードを含む複数のフィルタを介して出力する複数のモードのうち、最も高い圧縮率を有する出力信号が得られるモードを選択するようにしたデータ圧縮符号化装置において、上記一定ブロック数の間隔で強制的に上記入力信号を直接出力するモードのストレートPCMブロックを配置することにより、データをデコードする際に生ずるエラー分を解消し、データの途中の時々任意の点から再生することができるようなデータ圧縮符号化装置

であり、また、上記強制的に上記入力信号を直接出力するモードのストレートPCMブロックを配置するために、上記一定ブロック数毎にモード選択のための重み付けの値を所定の値として、上記入力信号を直接出力するモードが強制的に選択されるようにしたデータ圧縮符号化装置である。

(従来の技術)

一般に、供給されるPCM信号のビット数を圧縮して伝送ビットレートを低減する方法として、例えば複数サンプル毎のブロック単位で最も高い圧縮率の得られるフィルタを予め準備された複数のフィルタのうちから選択するようないわゆるフィルタ選択型のビット圧縮符号化のシステムが知られている。

このようなフィルタ選択型のビット圧縮符号化のシステムには、例えば16サンプルを1ブロックとした入力信号が該ブロック毎に供給される。このブロック毎の入力信号は、上記複数のフィルタである、例えばストレートPCMを出力する0

次フィルタ、1次差分を出力する1次差分フィルタ及び2次差分を出力する2次差分フィルタの3つのフィルタにそれぞれ供給される。そして、各フィルタ毎にブロック内の最大絶対値が検出され、このブロック内最大絶対値が最小となるフィルタを介したブロックデータが選択され、例えば16ビットから4ビットに再量子化され出力される。なお、上記再量子化の際に量子化器の入力と出力との差分を該量子化器の入力側に帰還して新たに量子化器に供給されるデータと加算するいわゆるノイズシェーピング処理が行われている。そして、上記出力の際には該記録されるブロックのデータが介したフィルタを示すフィルタ情報、また、該データのレンジを示すレンジ情報等も上記データと共に出力され、デコード側ではこれらの情報に応じてデータの再生が行われる。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、上述のようにフィルタ選択型のビット圧縮符号化システムは、例えばブロック内の先頭

データに基づいて前のデータとの1次または2次差分値を出力するため、例えば任意の点からデータの再生を行う場合に、該任意の点で再生されるデータが1次または2次フィルタを介したデータであると再生データにエラーが生じる。このように一度エラーが生じると、後のデータに該エラー分が伝播し直流誤差成分が発生し良好な再生音声を得ることができない。このため、エラーのマージンを考慮すると予測利得の高いフィルタの使用には問題が多いこととなる。

なお、このエラー分を解消するためにはストレートPCMデータが選択されればよいが、該ストレートPCMデータはいつ選択されるか予想がつかない。

また、上記任意の点からの再生を可能とするため、ブロック毎の基準値をメモリ等の記憶媒体に記憶させておく方法があるが、このようなメモリを設けると、デコード(復号器)側のハードウェア上の負担増となり、特に低価格化を目的としたIC化に際して好ましくない。

本発明は上述のような課題に鑑みて成されたものであり、上記エラーの伝播が原因で発生する直流誤差成分を解消し、メモリ等の記憶媒体を必要とすることなく、略々任意の点からデータの再生を可能とするエンコードデータの供給を行えるようなデータ圧縮符号化装置の提供を目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は、入力信号を一定サンプル毎にブロック化し、各ブロック毎に、入力信号を直接出力するモードを含む複数のフィルタを介して出力する複数のモードのうち、最も高い圧縮率を有する出力信号が得られるモードを選択するようにしたデータ圧縮符号化装置において、一定ブロック数の間隔で強制的に上記入力信号を直接出力するモードのストレートPCMブロックを配置することを特徴として上述の課題を解決し、また、上記一定ブロック数毎にモード選択のための重み付けの値を所定の値として上記入力信号を直接出力するモードが強制的に選択されるようにすることを特徴

として上述の課題を解決する。

〔作用〕

本発明にかかるデータ圧縮符号化装置は、入力信号を一定サンプル毎にブロック化し、各ブロック毎に、入力信号を直接出力するモードを含む複数のフィルタを介して出力する複数のモードのうち、最も高い圧縮率を有する出力信号が得られるモードを選択するようにしたデータ圧縮符号化装置において、一定ブロック数の間隔で強制的に上記入力信号を直接出力するモードのストレートPCMブロックを配置することにより、デコードの際に生じたエラーが伝播しておこる直流誤差成分を解消することができ、一定時間経過後における時々任意の点からの再生を可能とすることができる。これは、上記一定ブロック数毎にモード選択のための重み付けの値を所定の値として上記入力信号を直接出力するモードが強制的に選択されるようにすることにより簡単に実現することができる。

を介してバッファ3に記憶されると共に予測器4内の0次フィルタ5、1次フィルタ6、2次フィルタ7及びカウンタ8に供給される。上記エンコードフィルタは、いわゆる差分フィルタの構成を有しており、上記0次フィルタ5に供給された上記1ブロックのオーディオPCM信号は、差分をとられることなくそのまま、いわゆるストレートPCM信号としてレンジディテクタ9に供給される。

このレンジディテクタ9において、供給されたストレートPCM信号の1ブロック内のブロック内最大絶対値が検出され、該ブロック内最大絶対値は比較（最小値検出）ブロック14に、またブロックの全データはセレクト15に供給される。

次に、上記1次フィルタ6に供給された1ブロックのオーディオPCM信号は、該ブロック内の1次差分がとられ、この1次差分データがレンジディテクタ10に供給される。レンジディテクタ10では、1ブロックの1次差分データの中から、ブロック内最大絶対値が検出される。この1次差

〔実施例〕

以下、本発明にかかるデータ圧縮符号化装置の実施例について図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明にかかるデータ圧縮符号化装置の実施例の各機能をブロック的に示した機能ブロック図である。

この第1図において、オーディオデータ発生ブロック1は、任意の点で読み出しを停止でき、また、該停止した点から瞬時に再生が行えるようなものであり、例えばCD（コンパクトディスク）プレーヤやDAT（デジタルオーディオテープレコーダ）等のデジタルデータを発生する機器及びメモリ等を用いて構成できる。

このオーディオデータ発生ブロック1からは、読み出し制御回路22からの制御信号により読み出しが制御され、例えば1サンプルを16ビット（1ワード）とし、16サンプルで1ブロックとしたオーディオPCM信号が発生されており、該オーディオPCM信号は後に説明するスイッチ2

分データのブロック内最大絶対値は、重み付け器12に供給され、上記1ブロックの1次差分データはセレクト15に供給される。そして、上記重み付け器12に供給された1次差分データのブロック内最大絶対値は、所定の係数（例えば1.5）が掛けられる、いわゆる重み付けがなされ比較ブロック14に供給される。

次に、上記2次フィルタ7に供給された1ブロックのオーディオPCM信号は、該ブロック内の2次差分がとられレンジディテクタ11に供給される。レンジディテクタ11では、供給された1ブロックの2次差分データの中からブロック内最大絶対値が検出される。この2次差分データのブロック内最大絶対値は重み付け器13に供給され、上記1ブロックの2次差分データはセレクト15に供給される。そして、重み付け器13に供給された2次差分データのブロック内最大絶対値は、所定の係数（例えば1.5）が掛けられる、いわゆる重み付けがなされ比較ブロック14に供給される。

比較ブロック14は、上記供給されたストレートPCMのデータのブロック内最大絶対値、重み付けのなされた1次差分データのブロック内最大絶対値及び重み付けのなされた2次差分データのブロック内最大絶対値を比較して値が最小のものを検出し、この検出された最小値のレンジをレンジ情報として出力すると共に、該最小値が上記3つのフィルタのうち、どのフィルタを介したかを検出してこれをフィルタ情報として出力する。

上記レンジ情報は量子化器18に供給されると共にマルチプレクサ17に供給され、フィルタ情報はセレクト15及びノイズシェーピング回路19に供給されると共にマルチプレクサ17に供給される。

上記セレクト15は、比較ブロック14からのフィルタ情報により指定されたフィルタを介したオーディオPCM信号を、例えばスイッチを切り換える等して選択し、この選択した1ブロックのオーディオPCM信号を量子化器18に供給する。

ント)をNとし、1ブロックのサンプル数をnサンプル(例えばCDIでは $n=28$ 、APUでは $n=16$)とすると、必ず nN サンプル毎に0次フィルタ9が選択されることが保証され、BRREncodeされたデータを任意の点から再生する場合には、最長でも $nNt_s, \dots, (1, = \text{サンプリング間隔}, \dots)$ 後には完全な再生音を得ることができる。具体的には、 $f_s = 32 \text{ kHz}$ 、1ブロックを16サンプルとすると1ブロックに要する時間は約 $0.5 \text{ ms}, \dots$ となり数十ブロック毎にストレートPCM信号を配置したとしても20~30 ms, \dots 程度の間隔で配置することができる。この間隔は人間の聴覚上認識できるものではないため問題とはならない。

なお、上記ストレートPCM信号のブロックが配置されるまでの間は多少のエラーを生じることとなるが、スタート時から上記 $nNt_s, \dots, (1, = \text{サンプリング間隔}, \dots)$ のデータをマスクをしておいてもよい。

このように選択され上記量子化器18に供給された16ビットのオーディオPCM信号は、上記

このように、セレクト15は上記3つのフィルタを介したオーディオPCM信号の中から最適なものを選択して量子化器18に供給するが、上記カウンタ8は供給されたオーディオPCM信号のブロック数をカウントしており、所定のカウンタ数(例えば数ブロック~数十ブロック)に達した時に上記各重み付け器12、13にカウント到達信号を供給する。

各重み付け器12、13は上記カウント到達信号が供給されると、例えば1.5であった重み付け係数を十分大きく(例えば100等)する。上述のように、セレクト15は上記供給された3つのオーディオPCM信号の中から最小のブロック内最大絶対値を有するブロックを選択するため、必然的に0次フィルタ5を介したストレートPCM信号のブロックが選択されることになり、最悪の場合でも上記一定ブロック数カウント後には強制的に該ストレートPCM信号のブロックを配置することができる。

ここで、上記一定の間隔(一定ブロック数カウ

予測レンジ適応回路14から供給されるレンジ情報に応じて、上位ビットからみて16ビット中最初に“1”がたったビットから数えて例えば4ビットが取り出される、いわゆる再量子化が施されノイズシェーピング回路19を介してマルチプレクサ17に供給される。上記ノイズシェーピング回路19は、量子化器18の入力と出力との誤差分である、いわゆる量子化誤差を上記予測レンジ適応回路14からのフィルタ情報に応じて量子化器18の入力に帰還している。すなわち、上記再量子化の際に取り出された4ビット以降の下位ビットのデータは、量子化器18の入力に帰還され、新たに該量子化器18に供給されるデータと加算される。

ここで、上述のように上記量子化器18はレンジ情報により、上位ビットからみて16ビット中最初に“1”がたったビットから数えて例えば4ビットを出力するが、ノイズシェーピングにより帰還された量子化誤差と新たなデータが加算されることによりけた上がりを生じ、レンジ情報によ

り指定された取り出しビットよりも上位のビットに“1”が移行してしまう、いわゆるオーバーフローを生ずる場合がある。

このオーバーフローを生ずると、再生の際に直流誤差成分が生じ良好な再生ができない等の問題があるため、通常、これを防止するために上記重み付け器12、13において、1次フィルタ及び2次フィルタを介したブロック内最大絶対値に例えば1.5の係数をかけ重み付けを行い、本来取り出すべきビットよりも例えば1ビット上位のビットからデータの取り出しを行っている。

しかし、上記重み付けを行ってもオーバーフローを生じる場合がある。

そこで、該オーバーフローが生じた時点でノイズシェーピング回路19はスイッチ2、バッファ3、マスク回路21及び読み出し制御回路22にオーバーフロー量及び現在のフィルタ番号(0次、1次または2次フィルタ)であるオーバーフロー情報を供給すると共に、該オーバーフローの生じたオーディオPCM信号の出力を一旦停止する。

生じたブロックのオーディオPCM信号は、上述のように各フィルタを介し各レンジディテクタ9、10、11に供給され、それぞれブロック内最大絶対値が検出され、また、各データはセレクト15に供給される。この検出されたブロック内最大絶対値のうち、レンジディテクタ9を介したストレートPCM信号のブロック内最大絶対値は、そのまま比較ブロック14に供給されるが、レンジディテクタ10を介した1次差分データのブロック内最大絶対値は重み付け器12に、レンジディテクタ11を介した2次差分データのブロック内最大絶対値は重み付け器14に供給される。上述のように上記オーバーフローを生じる原因となった上記どちらかの重み付け器の係数値はインクリメントされており、上記各ブロック内最大絶対値はそれぞれ係数値が乗じられ重み付けされ比較ブロック14に供給される。比較ブロック14は、このインクリメントされた係数により再度重み付けのされたブロック内最大絶対値を含む各ブロック内最大絶対値をそれぞれ比較して値が最小のも

このオーバーフロー情報が供給されるとマルチプレクサ17はデータの出力を停止し、読み出し制御回路22はオーディオデータ発生ブロック1からのデータの読み出しを停止し、スイッチ2は選択端子2cを被選択端子2aから被選択端子2bに切り換え、一旦オーディオデータ発生ブロック1からのデータの取り入れを停止する。上述のようにバッファ3には、数ブロック分のオーディオデータが記憶されており、該バッファ3は上記オーバーフロー情報により、該オーバーフローの生じたブロックのオーディオPCM信号を再度予測器4に供給するいわゆるリトライが行われる。

このリトライが開始されるとマスク回路21は、上記供給されたオーバーフロー情報から現在のフィルタ番号を知り、このフィルタに接続されている重み付け器に係数インクリメント信号を供給する。この係数インクリメント信号が供給された重み付け器は、今まで係数値が1.5であったものを、例えば1.6にする等のように係数値をインクリメントする。上記再度供給されたオーバーフローを

のを検出し、この検出結果に基づいて再度量子化器18にレンジ情報を供給する。このレンジ情報に基づいて量子化器18は、上述のように再量子化を行う。そして、この再量子化を行いオーバーフローが解消された場合、該再量子化によりオーバーフローが解消されたデータの出力が行われると共に、マスク回路21は上記インクリメントした重み付け器の係数値を基の係数値に戻し、スイッチ2は選択端子2cを被選択端子2aに切り換え新たなデータの取り込みを再開する。

なお、このリトライはオーバーフローが解消されるまで行われ、該リトライが行われたにもかかわらずオーバーフローが生じてしまった場合は、再度上記重み付けの係数値のインクリメントを行う。

このように、再量子化された4ビットのデータは、マルチプレクサ17に供給される。

マルチプレクサ17は、上記供給されたデータ及び上述のレンジ情報、フィルタ情報を出力する。これらのデータ及び情報は出力端子20を介して

取り出される。

上記出力端子20から取り出される出力データとしては、例えば1ブロック分が第2図に示すようになっており、1バイトのヘッダ情報(圧縮に関するパラメータ情報あるいは付属情報等)R Fと、8バイトのサンプル用データD_{1.0}~D_{1.7}で構成されている。上記ヘッダ情報R Fは4ビットのレンジ情報と、2ビットの上記モード選択情報あるいはフィルタ選択情報と、それぞれ1ビットの2つのフラグ情報と、例えばループの有無を示す情報L I及び波形の終端ブロック(エンドブロック)が否かを示す情報E Iとで構成されている。上述のように1サンプルのデータは、例えば16ビットから4ビットに圧縮されており、上記データD_{1.0}~D_{1.7}中には16サンプル分の4ビットデータD_{1.0.0}~D_{1.7.3}が含まれている。

そして、このようなデータ及び各情報は、例えば記録媒体等に記録されたり、あるいは直接デコード側に伝送され再生が行われる。

以上の説明から明らかなように本実施例のデー

タ圧縮符号化装置は、入力信号を例えば16サンプル毎にブロック化して、0次フィルタ5、1次フィルタ6、2次フィルタ7のうちから最も高い圧縮率が得られるフィルタを選択して再量子化を行い出力信号を伝送する際に、カウンタ8で入力されたブロック数をカウントし、所定のカウンタ値に達したときに上記1次フィルタ6及び2次フィルタ7に設けられている重み付け器12、13の係数を所定の大きな値とすることにより、強制的に0次フィルタが選択されストレートPCM信号を配置することができるため、任意の点からのデータの再生を可能とすることができるうえ、再生時に生じたエラーを、上記一定間隔で強制的にストレートPCM信号を配置することにより解消することができるため、予測利得の高いフィルタを使用することが可能となる。

また、一定のブロック毎に重み付けパラメータを変更し間接的にフィルタ選択を制御するデータ圧縮符号化装置においては、このようなシステムに対して若干の変更を加えるのみで本発明にかか

るデータ圧縮符号化装置に変更することができる。

また、本実施例のデータ圧縮符号化装置は、ノイズシェーピング回路19において、オーバーフローが検出された時点で出力及び入力を停止し、重み付け器12、13の係数値をインクリメントし、再度オーバーフローが検出されたブロックのデータを処理するリトライを行うことにより、オーバーフローの生じたデータを供給することがないため、再生時におけるS/N比の悪化を防止することができる。

なお、上記重み付け器の係数値は、ほんの一例であり、例えば基の係数を1.4にしリトライ時のインクリメントで1.6にする等種々の変更が可能であり、上記の値には限定されないこと等は勿論である。

(発明の効果)

本発明にかかるデータ圧縮符号化装置は、入力信号を一定サンプル毎にブロック化し各ブロック

毎に、入力信号を直接出力するモードを含む複数のフィルタを介して出力する複数のモードのうち、最も高い圧縮率を有する出力信号が得られるモードを選択するようにしたデータ圧縮符号化装置において、一定ブロック数の間隔で強制的に上記入力信号を直接出力するモードのストレートPCMブロックを配置することにより、エンコードデコード系で生じたエラーの累積が原因で発生する直流誤差成分をクリアし、略々任意の点からの再生を可能とすることができる。

また、本発明にかかるデータ圧縮符号化装置は、上記一定ブロック数毎にモード選択のための重み付けの値を所定の値として上記入力信号を直接出力するモードが強制的に選択されるようにすることにより上述と同様の効果を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

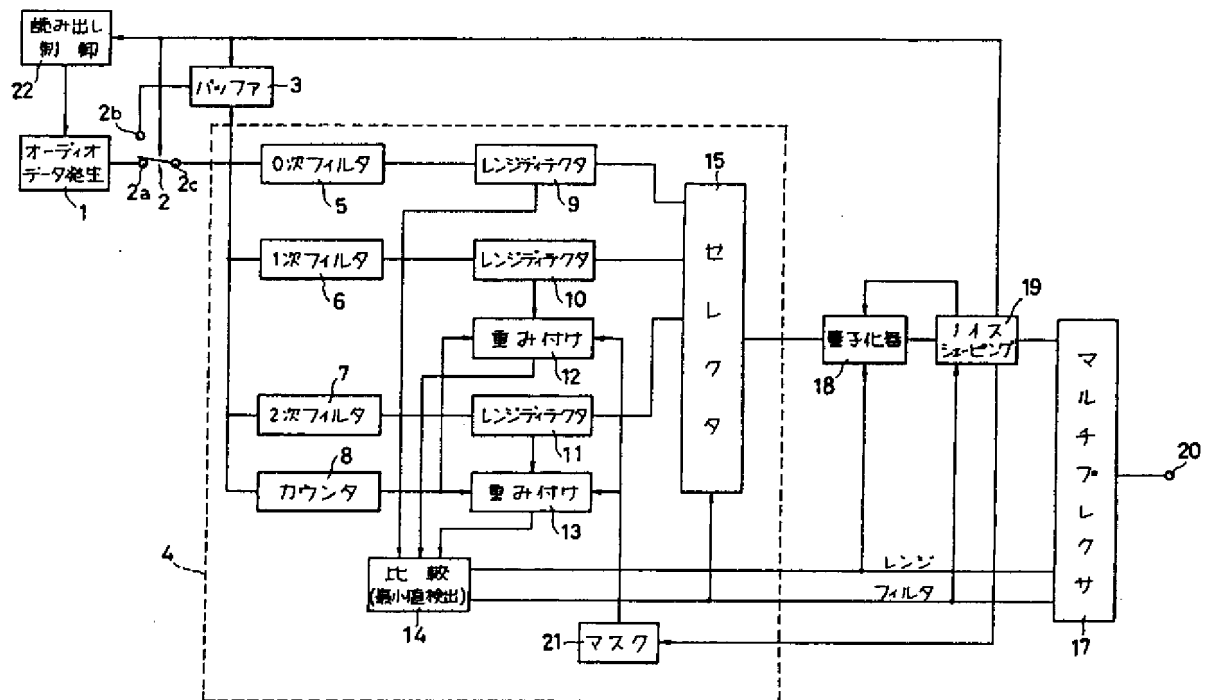
第1図は本発明にかかるデータ圧縮符号化装置の各機能をブロック的に示した機能ブロック図、

第2図は本発明にかかるデータ圧縮符号化装置の
出力データのフォーマットを示す模式図である。

22.....読み出し制御回路

- 1.....オーディオデータ発生ブロック
- 2.....スイッチ
- 3.....バッファ
- 4.....予測器
- 5.....0次フィルタ
- 6.....1次フィルタ
- 7.....2次フィルタ
- 8.....カウンタ
- 9,10,11.....レンジディテクタ
- 12,13.....重み付け器
- 14.....比較(最小値検出)ブロック
- 15.....セクタ
- 17.....マルチプレクサ
- 18.....量子化器
- 19.....ノイズシェーピング回路
- 20.....出力端子
- 21.....マスク回路

特許出願人 ソニー株式会社
代理人 弁理士 小 池 晃
同 田 村 榮 一
同 佐 藤 勝



実施例の機能ブロック図

第1図

8ビット (1バイト)						
4ビット				L1		E1
D7		D4		D3	D2	D1 D0
R F	レンジ情報			フィルター 情報	ループ 有無	エンド
	DA0H			DA0L		
	DB0H			DB0L		
	DA1H			DA1L		
	DB1H			DB1L		
	DA2H			DA2L		
	DB2H			DB2L		
	DA3H			DA3L		
	DB3H			DB3L		

ビット圧縮データの1ブロックの例

第 2 図